



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**  
⑩ **DE 201 15 585 U 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**A 61 F 9/007**

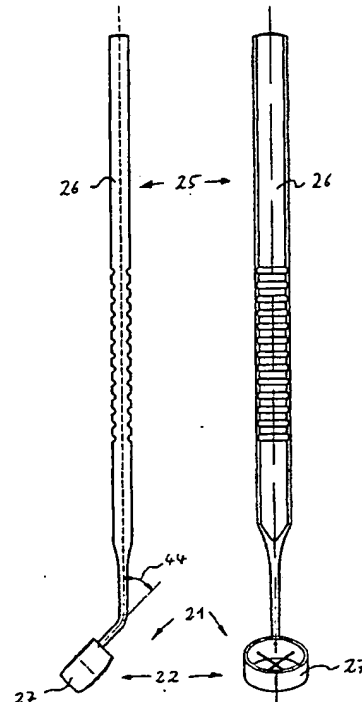
②① Aktenzeichen:	201 15 585.0
②② Anmeldetag:	21. 9. 2001
④⑦ Eintragungstag:	21. 2. 2002
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	28. 3. 2002

⑦③ Inhaber:  
Geuder AG, 69126 Heidelberg, DE

⑦④ Vertreter:  
Geitz & Truckenmüller, 76135 Karlsruhe

⑤④ Ophthalmochirurgie-Instrument

⑤⑦ Ophthalmochirurgie-Instrument, insbesondere für die Laser-epitheliale Keratomileusis der Hornhaut eines Auges, mit einem Wirkelement, das ein Operationsfeld bestimmende, ringförmige Wirkanten aufweist, die dazu bestimmt sind, mit der Hornhaut des zu operierenden Auges in Kontakt gebracht zu werden, und mit einem eine manuelle und/oder maschinelle Betätigung des Wirkelements ermöglichendes und fest mit diesem verbundenen Manipulationsglied, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirkanten (24, 54) ovalförmig gestaltet sind.



DE 201 15 585 U 1

DE 201 15 585 U 1



# 2001 GEITZ & TRUCKENMÜLLER

Patentanwälte

Kriegsstraße 234 • D-76135 Karlsruhe

Anwaltsakte: 20014657

Anmelder: Geuder AG

Hertzstr.4

69126 Heidelberg

5

## OPHTHALMOCHIRURGIE-INSTRUMENT

10 Die Erfindung betrifft ein Ophthalmochirurgie-Instrument,  
insbesondere für die Laser-epitheliale Keratomileusis bzw.  
Keratomie der Hornhaut eines Auges, mit einem Wirkelement,  
das ein Operationsfeld bestimmende, ringförmige Wirkkanten  
15 aufweist, die dazu bestimmt sind, mit der Hornhaut des zu  
operierenden Auges in Kontakt gebracht zu werden, und mit  
einem eine manuelle und/oder maschinelle Betätigung des  
Wirkelements ermöglichendes und fest mit diesem verbundenen  
Manipulationsglied.

20 Derartige Ophthalmochirurgie-Instrumente sind allgemein  
bekannt geworden und ermöglichen eine operative Korrektur  
der Myopie, d.h. der Kurzsichtigkeit und der Hyperopie bzw.  
der Hypermetropie, d.h. der Weit- bzw. Übersichtigkeit des  
Auges.

25

Derartige Operationsinstrumente finden in der zunehmend von  
Ophthalmo-Operateuren bevorzugten, sog. LASEK-Technik, d.h.  
der Laser-epithelialen Keratomileusis Anwendung. Dabei han-  
delt es sich um eine sichere und effektive Operationstech-  
30 nik, insbesondere zur Beseitigung starker Kurzsichtigkeit  
und vereinigt die Vorteile der bisher bekannten Operations-

DE 201 15 585 U1

techniken wie der sogenannten photorefraktiven Keratomileusis /PRK) und der sogenannten Laser-in-situ-Keratomileusis (LASIK) bei Vermeidung der jeweiligen Nachteile dieser Operationstechniken.

5

Bei der LASEK-Technik, die auch als Anfangszeichen „Epiflap“ bekannt ist, wird das Oberflächenepithel der Hornhaut nach Trepanation und Alkoholexposition losgelöst und in Form einer abgelösten dünnen Scheibe vorsichtig beiseite geschoben und zwar vorzugsweise aufgerollt, wobei die losgelöste Epithel-Scheibe nach der Laser-Ablation der Bohrmann-Lamelle und des anterioren Stromas der Epithellappen wieder auf die ursprüngliche Stelle zurückgelegt wird.

15

Bei der LASEK wird also im Gegensatz zur LASIK kein Schnitt in der Hornhaut durchgeführt, sondern nur die oberflächliche Schicht, das sogenannte Epithel, abgelöst.

20

Mit der LASEK-Technik lassen sich sehr gute refraktive Ergebnisse erzielen. Die visuelle Rehabilitation ist ähnlich wie bei LASIK und es treten nur geringfügige Schmerzen auf. Wie bei der PRK muß man bei der LASEK nicht tief in die Hornhaut eindringen, so daß sich die Biomechanismen der Hornhaut nicht verändern. Gegenüber den vorstehend bezeichneten anderen vorbekannten Operationsverfahren kann die LASEK-Technik auch für die sogenannten „Wavefront Technologie-Operationen“, d.h. zur Elimination von sphärischen Aberrationen des Auges einsetzen, weil man eine Ablation der tatsächlichen Hornhautoberfläche durchführt, die präoperativ analysiert wurde.

30

Der Nachteil der bisher bekannten Ophthalmochirurgie-Instrumenten beim Einsatz der LASEK-Technik ist, daß die Anwendung dieser Instrumente auf eine Korrektur der Myopie bzw. der Hyperopie begrenzt ist, was aus der Verwendung von kreisrunde Wirkkanten aufweisenden Ophthalmochirurgie-Instrumenten resultiert.

Demgemäß ist es eine Aufgabe der Erfindung, erweiterte ophthalmo-operative Anwendungsmöglichkeiten für derartige Ophthalmochirurgie-Instrumente zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1, insbesondere dadurch gelöst, daß die Wirkkanten des Wirkelements ovalförmig gestaltet sind. Auf diese Weise läßt sich nunmehr auch eine operative Korrektur des Astigmatismus mit elliptischer Ablation entlang der Zylinderachse durchführen, wobei das Operationsfeld genau auf die jeweilige Ametropie, d.h. die Fehlsichtigkeit bedingt durch ein Astigmatismus angepaßt gestaltet sein kann, ohne daß es in umliegenden Bereichen zu einer unnötigen Schädigung des Hornhautepithels bzw. der Hornhaut kommt. Dabei sind zweckmäßigerweise die Wirkkanten elliptisch gestaltet.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ist das Wirkelement mit sich gegenüberliegenden abgeflachten Wirkkanten gestaltet. Dadurch ergeben sich günstige Fertigungs- und Operationsverhältnisse.

Eine besonders einfache und kostengünstige Herstellung statt dessen mit ovalförmigen Wirkkanten versehenen Ophthalmochirurgie-Instrument läßt sich dadurch erreichen, daß die ovalförmigen Wirkkanten durch Umformen eines ursprünglich einen Kreisquerschnitt aufweisenden Rohrkörpers ausge-

bildet sind. Die vorzugsweise eine dünne Wandstärke aufweisenden Rohrkörper lassen sich beispielsweise mit Hilfe von gegenüberliegenden und aufeinander zu beweglichen Preßwerkzeugen beidseitig gegenüberliegend abflachen, so daß auf diese Weise die ovalförmigen Wirkkanten hergestellt werden können.

Günstige Handhabungs- und Operationsmöglichkeiten lassen sich dadurch erreichen, daß das vorzugsweise als Griffteil gestaltete Manipulationsglied im Bereich einer der Nebenscheitel der Wirkkanten angeordnet ist und/oder sich in Richtung einer der Nebenachsen der Wirkkanten erstreckt.

Vorteilhafterweise sind die Wirkkanten des Wirkelements mit einer Schneide versehen, die dazu bestimmt ist, auf der Hornhaut aufgesetzt zu werden und vorzugsweise unter Ausübung von Druckkräften das Hornhautepithel einzuschneiden.

Mit Hilfe eines derartigen Trepans kann folglich das Epithel der Hornhaut eingeschnitten werden.

Dabei ist es unter operationstechnischen Gesichtspunkten besonders vorteilhaft, wenn die ovalförmige Schneide zumindest eine sich in Umfangsrichtung derselben erstreckende lokale Ausnehmung aufweist, so daß im Bereich der Ausnehmung kein Einschneiden des Hornhaut-Epithels erfolgt. Auf diese Weise bleibt nach der Ablösung des Hornhaut-Epithels der Epithel-Lappen an einem im Bereich der Ausnehmung ausgebildeten Epithel-Scharnier hängen, so daß der Epithel-Lappen während der Laser-Ablation nicht getrennt handzuhaben und aufzubewahren ist und im übrigen nach der Laser-Ablation wieder an genau seine ursprüngliche Position zurückgeschoben werden kann. Dadurch ergibt sich auch eine

besonders vorteilhafte Rehabilitation bei schnellem Wiederanwachsen des Hornhaut-Epithels.

5      Dabei lassen sich besonders vorteilhafte Handhabungs- und Operationsmöglichkeiten erreichen, wenn sich die Ausnehmung über einen Winkel von vorzugsweise 90 Grad erstreckt und relativ zu einer Nebenachse der Wirkkanten um einen Winkel versetzt angeordnet ist, der vorzugsweise 30 Grad beträgt. Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist

10      das Wirkelement mit einem Trichter zur Aufnahme einer Flüssigkeit gestaltet, der dazu bestimmt ist, auf der Hornhaut aufgesetzt zu werden. Als Flüssigkeit wird vorzugsweise 20%iger Alkohol verwendet. Ein derartiges Trichter-Instrument dient insbesondere dazu, nach dem Einschneiden

15      des Hornhaut-Epithels mit Hilfe des Trepanns nach Aufsetzen des vorzugsweise einen geringfügig größeren Innendurchmesser aufweisenden Trichters auf die Hornhaut und nach Einfüllen des Alkohols zu erreichen, daß der Alkohol in die durch die Schneiden des Trepanns geschaffenen Schlitzze ein-

20      dringen kann und das Hornhaut-Epithel unterkriechen kann, mit der Folge, daß sich das Hornhaut-Epithel in dem von den Schneiden umfaßten Bereich ablösen läßt. Zur Mobilisierung für diese Ablösung des Epithels wird vorzugsweise ein sogenanntes Hockeymesser verwendet, das im vorderen Teil scharf

25      ist und in diesem Bereich zum scharfen Entfernen des Epithels von der Schneide des Mikro-Trepanns dient, während der größere hintere Teil des Hockeymessers stumpf ist, wobei mit diesem Teil das eingeschnittene Epithel zurückgeschoben werden kann und auch nach der Laser-Ablation mit diesem

30      Teil das Epithel wieder zurückgeschoben werden kann. Eben durch die stumpfe Kante des Hockeymessers wird das Epithel nicht beschädigt.

Demgemäß ist das Ophthalmochirurgie-Instrument vorteilhaft-  
terweise als ein Set, umfassend zwei Ophthalmochirurgie-  
Instrumente, gestaltet, wobei das eine Ophthalmochirurgie-  
Instrument als Trepan mit einer Schneide, insbesondere nach  
5 wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 7 gestaltet ist, und  
wobei das andere Ophthalmochirurgie-Instrument mit einem  
Trichter, insbesondere nach Anspruch 9, gestaltet ist. Dem-  
gemäß betrifft die Erfindung auch ein Operationsset von  
Ophthalmochirurgie-Instrumenten der vorstehend bezeichneten  
10 Art.

Dabei ist besonders vorteilhaft, wenn die Wirkkanten des  
Trepans und des Trichters jeweils eine aufeinander abge-  
stimmt gestaltete Innenkontur aufweisen, weil das durch die  
15 Innenkontur der Wirkkante des Trichters bestimmte Operati-  
onsfeld geringfügig größer ist, als das durch die Innenkon-  
tur der Wirkkanten des Trepans bestimmte Operationsfeld.

Vorstehende Maßnahmen ermöglichen sowohl einzeln als auch  
20 in beliebiger Kombination untereinander ein Ophthalmochi-  
rurgie-Instrument bzw. ein Set von Ophthalmochirurgie-  
Instrumenten, welche ein erweitertes Operationsspektrum  
ermöglichen.

25 Weitere Vorteile, Merkmale und Gesichtspunkte der Erfindung  
sind dem nachfolgenden Beschreibungsteil entnehmbar, in dem  
ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines als Trepan und  
eines als Flüssigkeitstrichter gestalteten Ophthalmochirurgie-  
Instruments anhand der Figuren näher beschrieben wird.

30

Es zeigen:

- Fig. 1 eine dreidimensionale Darstellung des mit einem Griffteil versehenen Trepens,
- 5 Fig. 2 den Trepan gemäß Fig. 1 in einer um 90 Grad um die Längsachse des Griffteils gedrehten Ansicht,
- Fig. 3 eine dreidimensionale Darstellung des mit einem Griffteil versehenen Trichter-Instruments,
- 10 Fig. 4 das Trichter-Instrument gemäß Fig. 3 in einer um 90 Grad um die Längsachse des Griffteils gedrehten Ansicht,
- 15 Fig. 5 eine Draufsicht auf das mit ovalförmigen Schneiden versehene Wirkelement des Trepens gemäß Fig. 2,
- 20 Fig. 6 einen Querschnitt entlang der Schnittlinie 6-6 durch das Wirkelement des Trepens gemäß Figur 1,
- Fig. 7 eine Seitenansicht des Wirkelements des Trepens gemäß Fig. 2,
- 25 Fig. 8 eine Draufsicht auf das mit ovalförmigen Dichtkanten versehene Wirkelement des Trichter-Instruments gemäß Fig. 4,
- 30 Fig. 9 einen Querschnitt entlang der Schnittlinie 9-9 durch das Trichter-System gemäß Fig. 8,



Fig. 10 eine Seitenansicht des Wirkelements des Trichter-Instruments gemäß Fig. 4.

In den Figuren 1 und 2 ist ein als Trepan gestaltetes Ophthalmochirurgie-Instrument 21 und in den Fig. 3 und 4 ist ein als Trichter-Instrument gestaltetes Ophthalmochirurgie-Instrumente 51 gezeigt, die zusammen ein Set ausbilden. Jedes Ophthalmochirurgie-Instrument 21, 51 weist ein Wirkelement 22, 52 auf, dessen ringförmige Wirkkanten 24, 54 ovalförmig gestaltet sind und die jeweils ein Operationsfeld 23, 53 bestimmen. Diese Wirkkanten 24, 54 sind dazu bestimmt, mit der Hornhaut des zu operierenden Auges in Kontakt gebracht zu werden. Die Wirkelemente 22 und 52 sind jeweils mit einem als Manipulationsglied 25, 55 dienenden Griffteil 26, 56 versehen, die über Durchgangsbohrungen 38, 68 fest mit dem jeweils als zylindrisches Ringteil 27, 57 gestalteten Wirkelement 22, 52 verbunden sind. Die Griffteile 26, 56 dienen zu einer manuellen Betätigung des jeweiligen Operationsinstrumentes 21, 51. Jeder Griffteil 25, 56 ist im Bereich seines wirkelementseitigen Endes mit einem Halter für das jeweilige Wirkelement 22, 52 gestaltet, der gegenüber dem eigentlichen Griffelement um einen Winkel 44, 96 abgebogen ist, der hier 45 Grad beträgt. Dadurch lassen sich günstige Handhabungsmöglichkeiten erzielen.

Die Wirkkanten 24, 54 der Wirkelemente 22, 52 des als Trepan gestalteten Ophthalmochirurgie-Instruments 21 bzw. des als Trichter-Instrument gestalteten Ophthalmochirurgie-Instrument 51 sind elliptisch gestaltet und weisen elliptische Innenkonturen 95 auf. Die mit den Ringteilen 27 hier einstückig verbundene Wirkkante 24 des als Trepan gestalteten Ophthalmochirurgie-Instruments 21 ist an ihrem schnei-

den seitigen Ende 46 mit einer elliptischen Schneide 28 versehen. Die von den Schneiden 28 der Wirkkanten 24 beschriebene Ellipse ist mit einer senkrecht zur Hauptachse 34 stehenden Nebenachse 36 gestaltet, wobei bezüglich der Außenabmaße des Ringteils 27, die beiden Nebenscheitel 37 und die beiden Hauptscheitel 35 ausgebildet sind. Der Abstand der beiden Hauptscheitel 35 bzw. die Länge 93 des Ringteils 27 beträgt hier 10 mm und der Abstand der beiden Nebenscheitel 37 bzw. die Breite 94 des Ringteils 27 beträgt hier 8 mm. Es versteht sich, daß diese Abmaße auch abhängig von den jeweiligen Operationsbedingungen, insbesondere in Anpassung an die unterschiedlichen Augengrößen auch variiert werden können und beispielsweise 11 x 9 mm betragen können. Die Wanddicke 45 des Ringteils 27 beträgt hier 0,5 mm und die Höhe 92 des Ringteils beträgt hier 4,9 mm. Die Schneide 28 weist einen keilförmigen Querschnitt auf und verjüngt sich zum schneidenseitigen Ende 46 spitz zulaufend (Fig. 6). Dabei weist die Schneide 28 eine Basisdicke von hier 0,1 mm auf und die Höhe der Schneide 28 beträgt hier 0,3 mm.

Zur Vermeidung eines vollständigen Ablösens des Hornhaut-Epithels läuft die Schneide 28 nicht vollständig um, ist also nicht ununterbrochen gestaltet, sondern ist durch eine sich in Umfangsrichtung erstreckende Ausnehmung 40 unterbrochen. Diese Ausnehmung 40 erstreckt sich über einen Winkel 41, der hier 90° beträgt. Die genaue Anordnung der Schneide 28 relativ zu der Nebenachse 36 der Wirkkanten 24 bzw. relativ zu dem Griffteil 26 ist entsprechend den Operations- und Anwenderbedürfnissen vorteilhaft gewählt und wird nachfolgend beschrieben. Ausgehend von dem Nebenscheitel 37 bzw. der mit der Nebenachse 36 zusammenfallenden Zentralachse der sich vom Mittelpunkt der Ellipse radial

nach außen erstreckenden Bohrung 38 für den Griffteil beginnt die Ausnehmung 40 im Uhrzeigersinn versetzt ab einem Winkel 42, der hier  $30^\circ$  beträgt.

5 Auf der von der Schneide 28 wegweisenden Seite des Ring-  
teils 27 ist eine mit der Lage der Ausnehmung 40 korrespon-  
dierende Ausnehmung 50 vorgesehen. Diese ermöglicht es für  
den Operateur in einfacher Weise die genaue Lage der horn-  
hautseitigen Ausnehmung 40 zu ermitteln, um die Schnittkan-  
10 ten 28 des Trepans exakt in der Position auf die Hornhaut  
aufsetzen zu können, in der nach dem Einschneiden des Horn-  
haut-Epithels das Scharnier für den Epithellappen gebildet  
sein soll.

15 In dem Ringteil 27 befinden sich vier kleine Durchgangsboh-  
rungen, die in einer gemeinsamen planen Ebene angeordnet  
sind und die von dem von der Schneide 28 abgewandten Ende  
47 des Ringteils 27 einen Abstand von hier 2,2 mm aufwei-  
sen. Die Bohrungen sind jeweils untereinander im gleichen  
20 Winkel 33 versetzt angeordnet, der hier  $90^\circ$  beträgt. Der  
Winkel 32 zwischen der Nebenachse 36 und der jeweils be-  
nachbarten Bohrung beträgt hier  $45^\circ$ . Die Bohrungen dienen  
zur Aufnahme eines Fadenkreuzes 30, das eine exakte, pupil-  
lenzugeordnete Positionierung des Ophthalmochirurgie-  
25 Instruments 21 ermöglicht. Das Fadenkreuz 30 ist hier mit  
zwei dünnen Edelstahlstäben ausgebildet, an denen auf der  
von der Schneide 28 wegweisenden Seite in gleichen Abstän-  
den Markierungen 31 vorgesehen sind, die günstige Zentrier-  
möglichkeiten für den Operateur bieten.

30

Der Abstand 48, der zur Aufnahme des Griffteils 26 dienen-  
den Bohrung 38 von dem von der Schneide 28 wegweisenden

Stirnende 47 des Ringteils 27 beträgt hier 1,5 mm und deren Durchmesser beträgt hier 0,5 mm.

5 Wie aus der Querschnittsdarstellung in Figur 6 ersichtlich, schließt sich an die zylindrischen Innenwandteile des Ring-  
teils 27 in Richtung zu der Schneide 28 ein jeweils schräg  
nach außen verlaufender Wandteil an, dessen Schrägoberflä-  
che hier mit einem Kugelradius 29 gestaltet ist, der im  
Ausführungsbeispiel 7,85 mm beträgt. Ausgehend von diesen  
10 Schrägflächen erstreckt sich dann die nach außen spitz zu-  
laufende Schneide bzw. Schnittkante 28. Durch die vorste-  
henden Maßnahmen lassen sich günstige Schnitt- und Auflage-  
verhältnisse während der Operation erzielen.

15 Das als Trichter-Instrument gestaltete Ophthalmochirurgie-  
Instrument 51 weist eine der Innenkontur des als Trepan  
gestalteten Ophthalmochirurgie-Instruments 21 entsprechende  
Innenkontur 85 auf. Allerdings bildet die Wirkkante 54 nun-  
mehr eine Dichtkante 58 aus, um den als Trichter 70 gestal-  
tete Ringteil 57 gegenüber den außerhalb des Operations-  
20 fields 53 umliegenden Hornhautbereichen abzudichten. Auf  
diese Weise kann dort eine Schädigung der Hornhaut durch  
den in den Trichter 70 einzufüllenden Alkohol zur Ablösung  
des Epithels vermieden werden.

25 Die als Dichtkante 58 gestaltete Wirkkante 54 ist ebenfalls  
ovalförmig gestaltet und zwar im vorliegenden Falle ellip-  
tisch. Um ein Eindringen der für die Ablösung des Epithels  
vorgesehenen Flüssigkeit in den mit den Schneiden des Tre-  
30 pans erzeugten Spalt zu ermöglichen, ist die Innenkontur 85  
der Wirkkanten 54 des als Trichter-Instrument gestalteten  
Ophthalmochirurgie-Instruments 51 gegenüber der Innenkontur  
95 der Wirkkanten 24 des als Trepan gestalteten Ophthal-

mochirurgie-Instruments 21 geometrisch ähnlich, jedoch geringfügig größer gestaltet. Auf diese Weise bilden die Wirkkanten 54 des Ophthalmochirurgie-Instruments 51 ein geringfügig größeres Operationsfeld 53.

5

Die Dichtkanten 58 der Wirkkanten 54 sind hier mit einem Kugelradius 59 gestaltet, der im Ausführungsbeispiel dem Kugelradius 29 der schrägen Innenschulter des Ringteils 27 entspricht und der demgemäß ebenfalls einen Radius von 7,85 mm aufweist. Auf diese Weise sind beide Instrumente optimal auf bestimmte Augenverhältnisse angepaßt gestaltet. Es versteht sich, daß die Kugelradien 29 und 59 auf verschiedene Augenverhältnisse angepaßt gestaltet sein können.

10

Auch der Ringteil 57 des Ophthalmochirurgie-Instruments 51 weist als Manipulationsglied 55 hier einen Griffteil 56 auf, um mit dessen Hilfe eine manuelle Betätigung bzw. Positionierung des Trichters 70 über dem Auge ermöglichen zu können. Es versteht sich jedoch, daß sowohl das Ophthalmochirurgie-Instrument 21 als auch das Ophthalmochirurgie-Instrument 51 anstelle eines Griffteils oder zusätzlich mit einem Halte- und Stützteil versehen sein kann, der dazu dient, an eine maschinell betätigbare Manipulationsvorrichtung, insbesondere einen Augenoperationsroboter, angeschlossen und dort befestigt zu werden.

20

25

Der zylindrische Ringteil 57 des Ophthalmochirurgie-Instruments 51 weist eine Wanddicke 75 von hier ebenfalls 0,5 mm auf und weist eine Höhe 82 von hier 5,6 mm auf. Auch der Ringteil 57 ist mit vier als Durchgangsbohrungen gestalteten kleinen Bohrungen versehen, die untereinander in einem gleichen Winkel 63 von 90° angeordnet sind, wobei ausgehend von der Nebenachse 66 der Wirkkanten 24 die je-

30

weils benachbarte Bohrung um einen Winkel 62 von  $45^\circ$  versetzt angeordnet ist. Die Bohrungen liegen in einer gemeinsamen planen Ebene und dienen ebenfalls dazu, ein Fadenz  
kreuz 60 in Form von zwei geraden, dünnen Rundstäben aufzu-  
nehmen, mit dessen Hilfe eine günstige, pupillenbezogene  
Positionierung des mit dem Trichter 70 gestalteten Ophthal-  
mochirurgie-Instrument 51 zu ermöglichen und es insbesonde-  
re zu ermöglichen, daß dieses in exakt gleichem Abstand zu  
den mittels des als Trepan gestalteten Ophthalmochirurgie-  
Instruments 21 in dem Epithel der Hornhaut angebrachten  
Schnitten bzw. Spalten auszurichten.

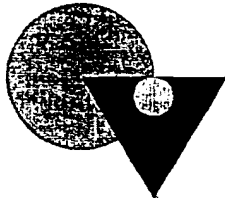
Der Abstand der Bohrungen für das Fadenzkreuz 60 von dem von  
der Wirkkante 54 wegweisenden Ende 77 des Ringteils 57 be-  
trägt hier 2,2 mm und die Bohrungen weisen einen Innendurchmesser von hier ebenfalls 0,2 mm auf. Der Abstand 78  
der Bohrung 68 für den Griffteil 56 von dem genannten Ende  
77 beträgt hier 1,5 mm.

Die Ellipse der Wirkkanten 54 ist hier mit der Hauptachse  
64 und der dazu senkrechten Nebenachse 66 gestaltet, wobei  
am Außenumfang des Ringteils 57 die beiden Hauptscheitel 65  
und die beiden Nebenscheitel 67 ausgebildet sind.

Der Abstand der beiden Hauptscheitel 65, mithin die Länge  
83 des Ringteils 57 beträgt hier 11,7 mm, während der Abstand der beiden Nebenscheitel, mithin die Breite 84 des  
Ringteils 57 hier 9,9 mm beträgt.

Entsprechend der Anordnung des Griffteils 26 bei dem als  
Trepan gestalteten Ophthalmochirurgie-Instrument 21 ist der  
Griffteil 56 des als Trichter-Instrument fungierenden Ophthalmochirurgie-Instruments 51 derart an dem als Ringteil

57 gestalteten Wirkelement 52 angeordnet, daß der Griffteil 56 im Bereich eines der Nebenscheitel 67 angeordnet ist und sich in Richtung einer der Nebenachsen 66 radial nach außen erstreckt.



# GEITZ & TRUCKENMÜLLER

Patentanwälte

Kriegsstraße 234 • D-76135 Karlsruhe

5

Anwaltsakte: 20014657

Anmelder: Geuder AG

Hertzstr. 4

10

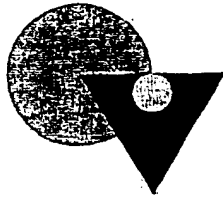
69126 Heidelberg

## B E Z U G S Z E I C H E N L I S T E

15	21 Ophthalmochirurgie-Instrument (Trepan)		52 Wirkelement von 51
	22 Wirkelement von 21	50	53 Operationsfeld
	23 Operationsfeld		54 Wirkkante
	24 Wirkkante		55 Manipulationsglied
20	25 Manipulationsglied		56 Griffteil
	26 Griffteil		57 Ringteil
	27 Ringteil	55	58 Dichtkante
	28 Schneide		59 Kugelradius
	29 Kugelradius		60 Fadenkreuz
25	30 Fadenkreuz		61 Markierung
	31 Markierung		62 Winkel
	32 Winkel	60	63 Winkel
	33 Winkel		64 Hauptachse
	34 Hauptachse		65 Hauptscheitel
30	35 Hauptscheitel		66 Nebenachse
	36 Nebenachse		67 Nebenscheitel
	37 Nebenscheitel	65	68 Bohrung
	38 Bohrung		69 Durchmesser von 68
	39 Durchmesser von 38		70 Trichter
35	40 Ausnehmung		75 Banddicke von 57
	41 Winkel		76 Ende
	42 Winkel	70	77 Ende
	44 Winkel		78 Abstand
	45 Wanddicke von 27		79 Kugel-Radius
40	46 Ende		81 Abstand
	47 Ende		82 Höhe von 57
	48 Abstand	75	83 Länge von 57
	49 Kugel-Radius		84 Breite von 57
	50 Ausnehmung		85 Innenkontur von 54
45	51 Ophthalmochirurgie-Instrument (Trichter-Instrument)		92 Höhe von 27
			95 Innenkontur von 24
			96 Winkel

DE 201 15 585 U1





22.09.01  
GEITZ & TRUCKENMÜLLER

Patentanwälte

Kriegsstraße 234 • D-76135 Karlsruhe

Anwaltsakte: 20014657

Anmelder: Geuder AG

Hertzstr. 4

69126 Heidelberg

5

## S C H U T Z A N S P R Ü C H E

10

1. Ophthalmochirurgie-Instrument, insbesondere für die Laser-epitheliale Keratomileusis der Hornhaut eines Auges, mit einem Wirkelement, das ein Operationsfeld bestimmende, ringförmige Wirkkanten aufweist, die dazu bestimmt sind, mit der Hornhaut des zu operierenden Auges in Kontakt gebracht zu werden, und mit einem eine manuelle und/oder maschinelle Betätigung des Wirkelements ermöglichendes und fest mit diesem verbundenen Manipulationsglied,

15

dadurch gekennzeichnet,  
daß die Wirkkanten (24,54) ovalförmig gestaltet sind.

20

2. Ophthalmochirurgie-Instrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirkkanten (24,54) elliptisch gestaltet sind.

25

3. Ophthalmochirurgie-Instrument nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Wirkelement (22,52) mit sich gegenüberliegenden abgeflachten Wirkkanten (24,54) gestaltet ist.

30

MF 001 15 585 U1

4. Ophthalmochirurgie-Instrument nach einem der Ansprüche  
1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die ovalförmigen  
Wirkkanten (24,54) durch Umformen eines ursprünglich  
einen Kreisquerschnitt aufweisenden Rohrkörpers ausge-  
bildet sind.
- 5
5. Ophthalmochirurgie-Instrument nach einem der Ansprüche  
1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das vorzugsweise  
als Griffteil (26, 56) gestaltete Manipulationsglied  
(25, 55) im Bereich einer der Nebenscheitel (37, 67)  
der Wirkkanten (24, 54) angeordnet ist und/oder sich in  
Richtung einer der Nebenachsen (36, 66) der Wirkkanten  
(24, 54) erstreckt.
- 10
- 15
6. Ophthalmochirurgie-Instrument nach einem der Ansprüche  
1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirkkanten  
(24) des Wirkelements (22) mit einer Schneide (28) ver-  
sehen sind, die dazu bestimmt ist, auf der Hornhaut  
aufgesetzt zu werden und vorzugsweise unter Ausübung  
von Druckkräften das Hornhaut-Epithel einzuschneiden.
- 20
7. Ophthalmochirurgie-Instrument nach Anspruch 6, dadurch  
gekennzeichnet, daß die ovalförmige Schneide (28) zu-  
mindest eine sich in Umfangsrichtung der Schneide (28)  
erstreckende Ausnehmung (40) aufweist, so daß im Be-  
reich der Ausnehmung (40) kein Einschneiden des Horn-  
haut-Epithels erfolgt.
- 25
8. Ophthalmochirurgie-Instrument nach Anspruch 7, dadurch  
gekennzeichnet, daß sich die Ausnehmung über einen Win-  
kel (41) von vorzugsweise 90 Grad erstreckt und relativ  
zu einer Nebenachse (36) der Wirkkanten (24) um einen
- 30

Winkel (42) versetzt angeordnet ist, der vorzugsweise 30 Grad beträgt

- 5 9. Ophthalmochirurgie-Instrument nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Wirkelement (52) mit einem Trichter (70) zur Aufnahme einer Flüssigkeit gestaltet ist, der dazu bestimmt ist, auf der Hornhaut aufgesetzt zu werden.
- 10 10. Ophthalmochirurgie-Instrument nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß dieses als ein Set umfassend ein als Trepan gestaltetes Ophthalmologie-Instrument (21) mit einer Schneide (28), insbesondere nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 7 und mit einem als Ophthalmochirurgie-Instrument (51) gestalteten Trichter (70), insbesondere nach Anspruch 9 gestaltet ist.
- 15 11. Ophthalmochirurgie-Instrument nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirkkanten (24,54) des Trepans und des Trichters (70) jeweils eine aufeinander abgestimmt gestaltete Innenkontur (95,85) aufweisen, wobei das durch die Innenkontur (85) der Wirkkanten (54) des Trichters bestimmte Operationsfeld (53) geringfügig grösser ist als das durch die Innenkontur (95) der Wirkkanten (24) des Trepans bestimmte Operationsfeld (23).
- 20 25

22.09.01

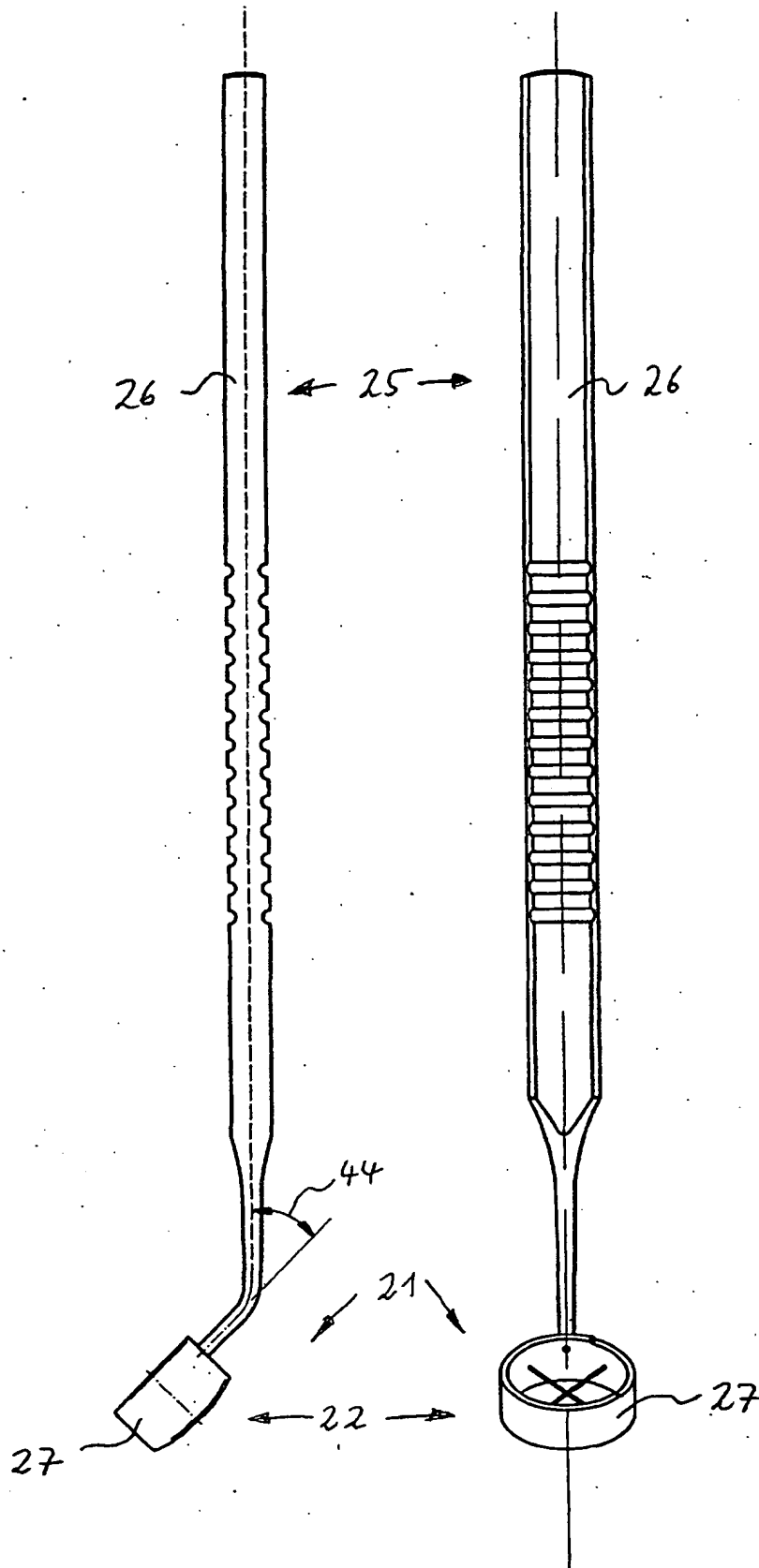


Fig. 1

Fig. 2

02.2015589.01

2209-01

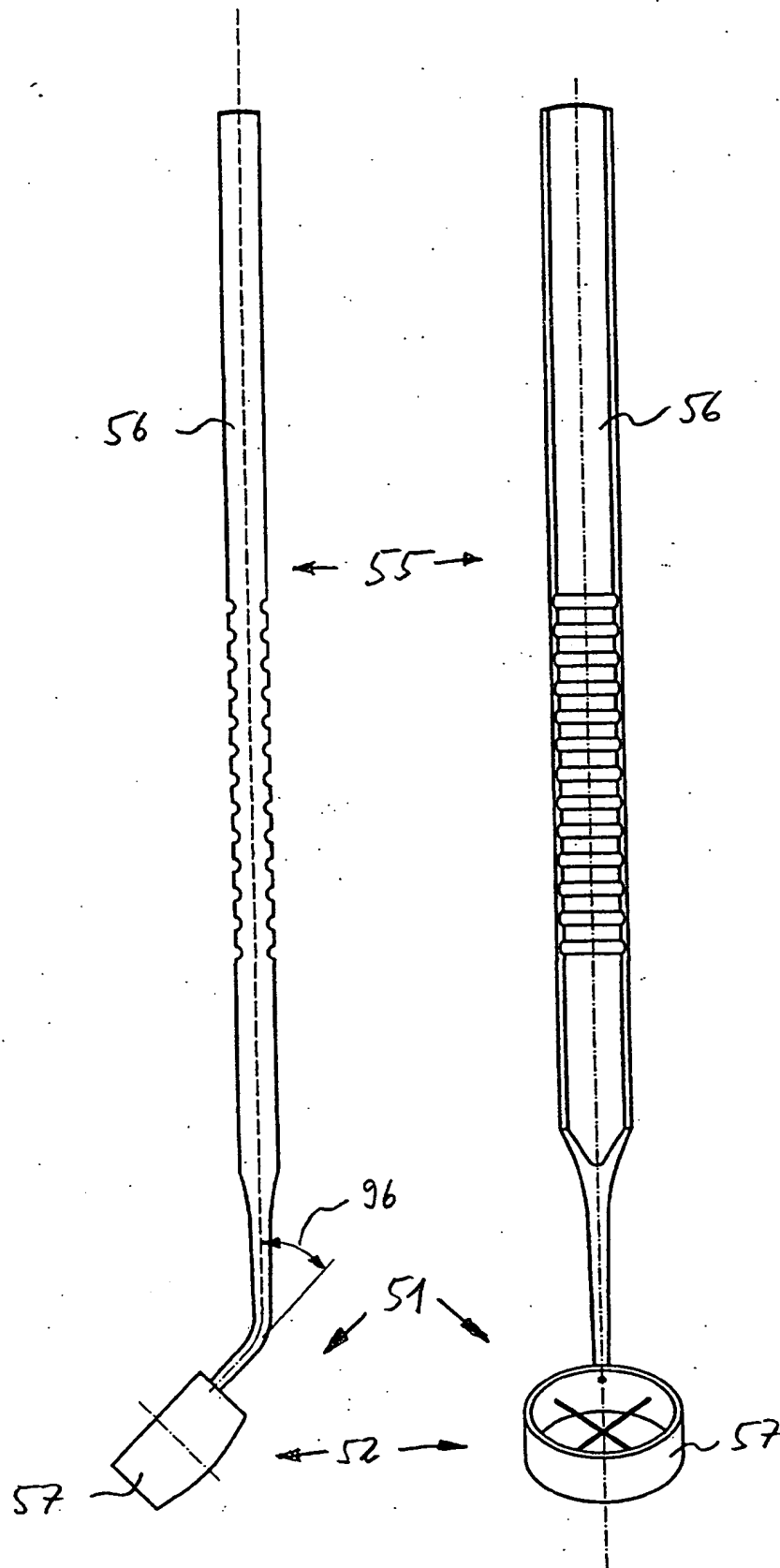
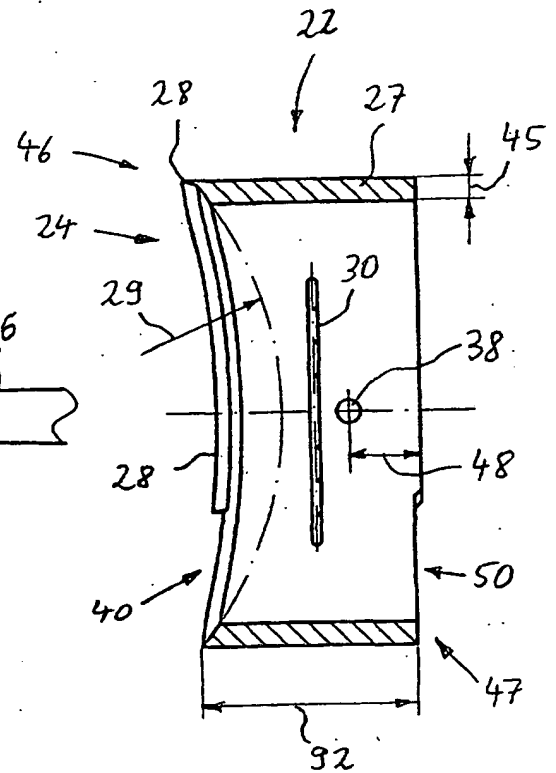
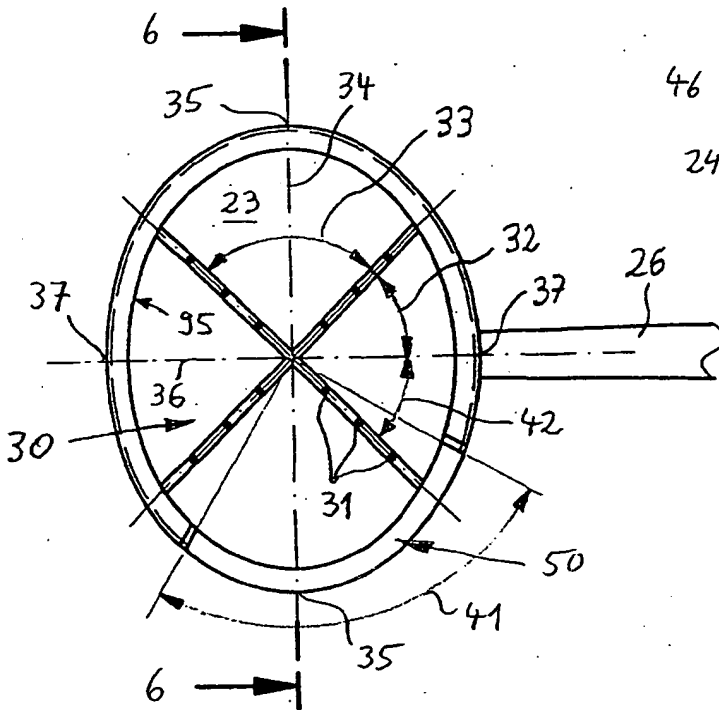
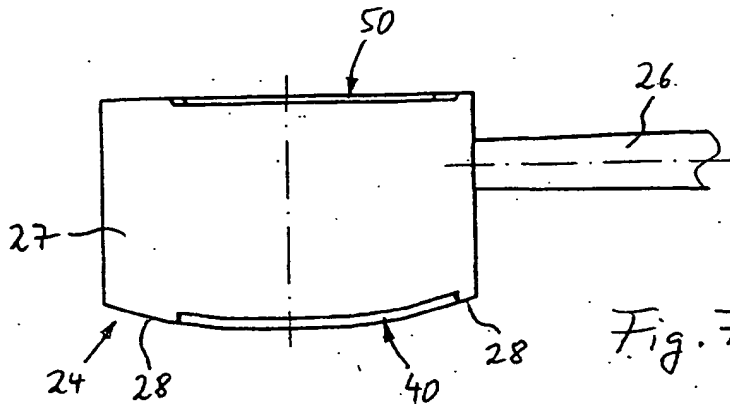


Fig. 3: 01 15 50 Fig. 4: 01

220901



DE 201 15 585 U1

22.09.01

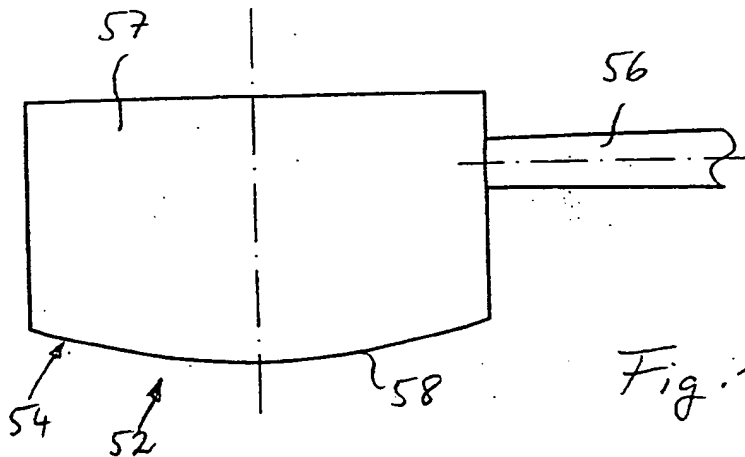


Fig. 10

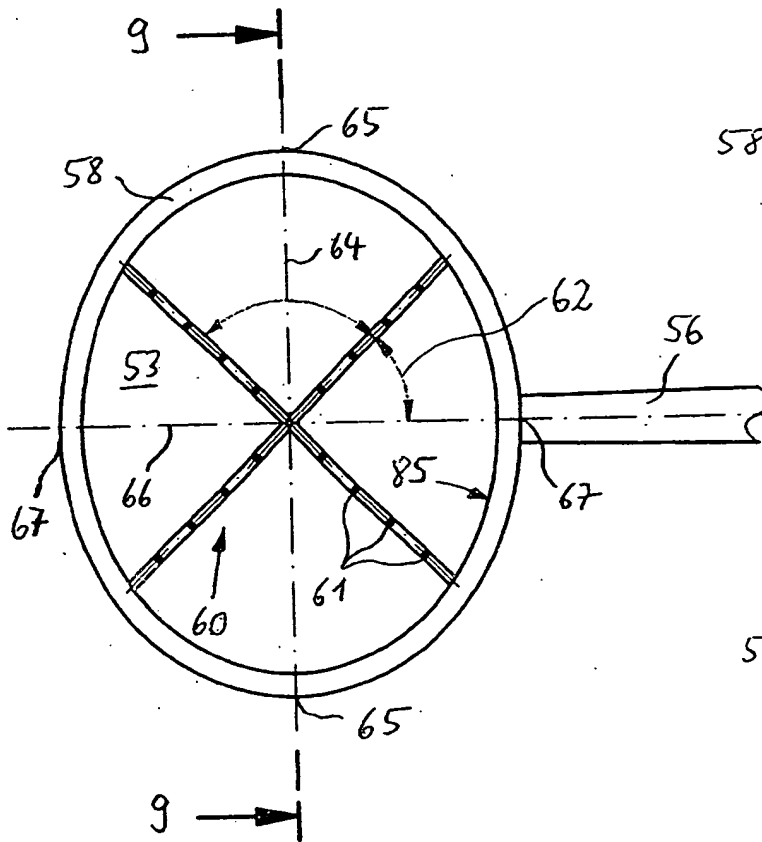


Fig. 8

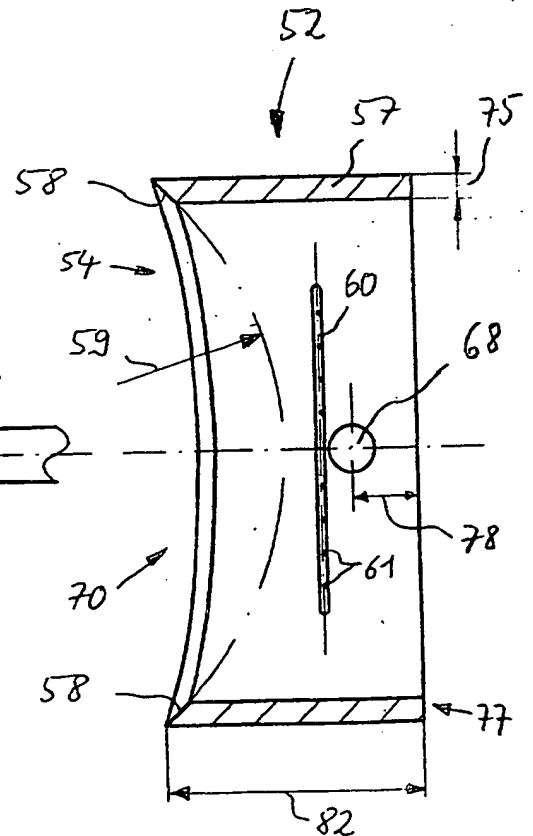


Fig. 9

22.09.01 15.58.03 01

**DE 201 15 585 U1**

**ABSTRACT**

Ophthalmochirurgie instrument, especially for the laser-epitheliale Keratomileusis of the cornea of an eye, with a Wirkelement, that shows an operation field decisive, ring-shaped Wirkkanten, that are determined in addition to be brought with the cornea of the eye to be operated in contact, and with one a manual and or machine activity of the Wirkelements enabling and firmly with this connected Manipulationsglied, marked in that the Wirkkanten (24.54 are formed) ovalförmig.